

87.1051

yq. 7. 10



101598

简化列车编组计划计算方法

1956年全国铁路先进生产者会议选编



人民铁道出版社

簡化列車編組計劃計算方法

1956年全國鐵路先進生產者代表會議選編

人民鐵道出版社出版

(北京市霞公府十七號)

北京市書刊出版營業許可証出字第零壹零號

人民鐵道出版社發行

人民鐵道出版社印刷廠印刷

(北京市建國門外七聖廟)

一九五六年六月初版第一次印刷

平裝印 1—3,000 冊

書號：580 開本：787×1092 $\frac{1}{2}$ 印張 $\frac{7}{8}$ 插頁1 19千字 定價

簡化列車編組計劃計算方法

按：

人民鐵道出版社實習生謝稔壽同志在研究苏联彼得洛夫教授的列車編組計劃的絕對計算法的基礎上將五个支點站的列車編組計劃計算方案簡化到21个方案，並在最有利的条件下只要計算17个方案；把六个支點站原來第一站須計算42个方案的，最少可簡化到16个方案。關於分歧綫路的方向上亦提出了用絕對計算法進行列車編組計劃計算的意見。為了減輕繁重的填表工作，並建議採用透孔計算標尺的辦法。

以上簡化計算辦法經過初步鑑定，它對實際工作有着一定的意義，因此，將全文出版以供研究參考。

簡化計算單組技術直达列車編組計劃之絕對計算法

技術直达列車，是列車編組計劃中重要的方法之一，制訂技術直达列車編組計劃是很複雜的，就編組單組列車來講，在一條有5个支點站的綫路上，便可以產生出64个可能方案；6个支點站的時候，有1024个可能方案；7个支點站時，就有1768个可能方案；要把这么多的方案一一加以計算，實在是一件很難的工作，下面說明為什麼5个支點站有64个可能方案

目前，計算列車編組計劃的方法有兩種：一種是И·Ч·瓦西利耶夫教授提出的「分析比較法」，另一種是А·П·彼得洛夫教授的「絕對計算法」。

А	Б	В	Г	Д
2, 3, 4, 5	3, 4, 5	4+5	5	
2+3, 4, 5	3+4, 5	4, 5		
2, 3+4, 5	3, 4+5			
2, 3, 4+5	3+4+5			
2+3, 4+5				
2+3+4, 5				
2, 3+4+5				
2+3+4+5				

$$8 \times 4 \times 2 \times 1 = 64$$

瓦西利耶夫教授的「分析比較法」可以用於計算不論支點站多少的任何去向的列車編組計劃，但是，分析比較法比較複雜，特別在「移站」比較時，因此不易以此方法求得確實的最好方案，其次以此法求得的最好方案只有一個，當此方案與編組站的作業能力不適應時，便沒有其他方案可以比較挑選。

彼得洛夫教授的「絕對計算法」可以選出一個最節省車輛小時而又可實用的方案，用這個方法計算可得到一個能夠照顧各支點站作業能力的消耗車輛小時又最少的方案；並且由於採用簡易的表格來計算，求得這一方案要比分析比較法方便得多，但是這個計算方法只限於支點站不多（5個至6個）的綫路，對較多的支點站和分歧綫路就很難計算。

現在，五個支點站的列車編組計劃的計算可以由64個方案簡化為計算36個方案；並在第6、7、8三個方案所費車輛小時大於1、2、3、4、5五個方案中所費車輛小時最小的一個時，可以只計算29、22或15個方案。但當有六個支點站時，需要較多的計算時間，因此，改進絕對計算方法是一個重要和迫切需要解決的問題。

集結列車所消耗的車輛小時之和。即

$$420 + 160 + 4 \times 600 + 1 \times 650 + 2 \times 700 = 5030$$

即方案25所消耗的車輛小時，假如表2中填入的為每一站都有作業中轉時的中轉車數（如表5），則從透孔中看到的是中轉車輛數，我們把能夠看出每站的作業中轉車輛小時消耗的表2叫做「車輛小時表」，把能計算出每一方案作業中轉車數的表5叫做「中轉車數表」。

因此，我們可以這樣考慮，如把編組計劃的各種不同方案的空白表按照前面所說的辦法做成一條四個支點站、五個支點站

300			車輛 小時 表
240	320		
270	360	270	
	420		
	160	120	
		285	
	600		
	650		
	700		

表 2

4			
1			
2			

表 3



不透明



透明

六個支點站計算時用的各種不同方案的「透孔計算標尺」（如圖1及附件）那末，計算編組計劃時，只要把這一條有各種不同透孔的標尺，在車輛小時表上移動，即可讀出各方案所消耗的車輛小時。最後選擇一個最優的方案，並用中轉車數表檢查

各支点站办理中轉車數與其能力是否相符。

		420							
		160							
4	600								
1	650								
2	700								

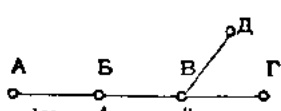
表 4

100		
80	80	
90	90	90
	105	
	40	40
		95

表5 中轉車數表

利用透孔計算標尺可用來計算有六個以上支点站時的列車編組計劃，用計算標尺進行計算，將使計算工作十分簡單，不需要填很多的小表而且不易發生錯誤，使計算工作簡化。下面

舉例計算四個支点站的列車編組計劃來說明。計算步驟與方法如下：



75		
90	32	
15	8	40
40	95	

表 6

如已知 A—Γ 上行方向之車流如表 6。

(1) 填寫車輛小時表和中轉車數表：填寫車輛小時表時，因為已知 B 站中轉作業時間為 4 小時，B 站為 3，把 4，3 寫在車輛小時表的上面(表 7)，

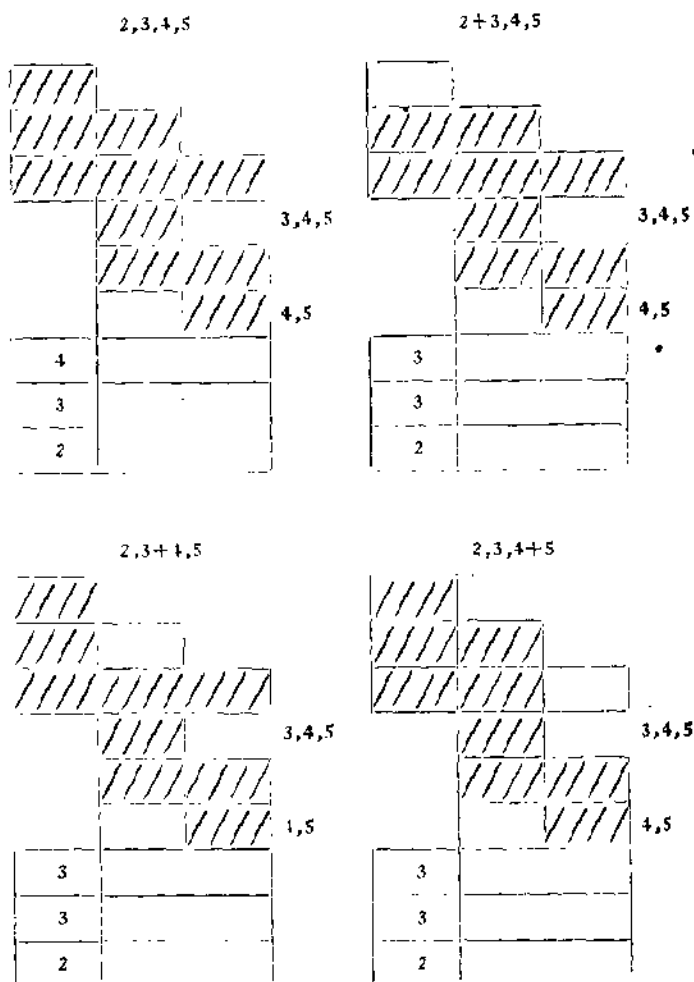


圖1 五个支點站的透孔計算標尺式樣（方案1—4）

105	420	
40	160	120
95		285
A站		650
B站		700

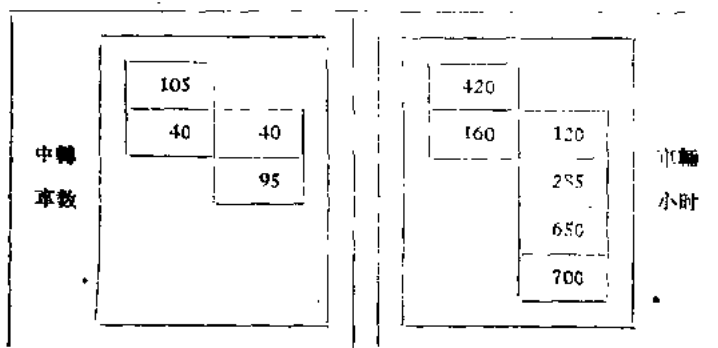
表 7 車輛小时表

A→B 105	105	
A→Γ 40	40	40
B→Γ 95		95

表 8 中轉車數表

把到各站去的車流記在表的左边，这样把各格上面的数字与左边的車数相乘，即得該車流在这一站作業中轉所需車輛小时。如第一格中把 $105 \times 4 = 420$ 填入。在最后二行的每列車方向集結時間內，根据已知的資料，上面一行填入 A 站的 cm 为 650，下一行填入 B 站的 cm 为 700。填中轉車數表（表 8）时，根据車流梯形圖把各到站的車流分別填入中轉車數表的有关項各格內。如已知由 A 去 B 的有 105 車（A→B 車流小与去 B 站的車流合併）把它填入第一格內。第二行的各格填入 A→Γ 車流 40，第三行的一格中填入 B→Γ 車流 95。

（2）計算列車編組計劃方案。把填好的「車輛小时表」与「中轉車數表」分別放入計算尺內（如圖 2），把四个支点



站的透孔計算標尺插入順次移動算尺算出各方案所消耗車輛小時。(如表9)

計算時把標尺移到車輛小時表上后，把從透孔表上面一部份看到的作業中轉車輛小時和車輛的集結時間相加起來這樣可以得出每個方案所消耗的車輛小時。如例中方案7，當標尺7移到車輛小時表上時，由透孔表中看到(表10)這個方案所消耗車輛小時為

1	3350	5	2935
2	3120	6	2705
3	3305	7	2405
4	3630	8	2335

表 9

為 $120 + 285 + 2 \times 650 + 1 \times 700 = 2405$ 。8個方案計算結果以方案8最省，車輛小時為2335(見表9)其次是方案7為2405。因此進一步可以將方案8、7進行比較。

(3) 計算較優方案的作業中轉車數：由上面計算得較優

(3) 計算較優方案的作業中轉車數：由上面計算得較優

	120
	285
2	650
1	700

表 10

方案 7

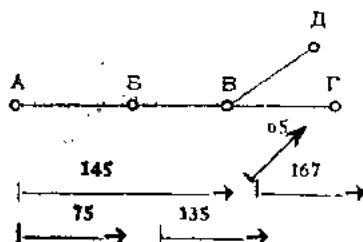
	40
	95

方案 8

105	
40	40
	95

方案計為 7、8，把標尺 7、8 移到中轉車數表上，由透孔表看到方案 7、方案 8，相加結果方案 7 中轉車數為 $40 + 95 = 135$ 車，方案 8 為 $105 + 40 + 40 + 95 = 280$ 車，假如第二站能力不夠，採用方案 7。

(方案 7)



二、五个支点站技术直达列车编组 计划配合推算表和它的计算

在计算 5 个支点站的列车编组计划以前，先来研究一下五个支点站时技术直达列车编组计划各站方案的配合问题。

5 个支点站时可以配合出 64 个列车编组计划方案，这些方案的配合，可以根据彼得洛夫教授计算 6 个支点站时的原理，用坐标形式排列成一个「单组技术直达列车编组计划配合推算表」(表 11)，利用这个推算表，可以用分析各站的编组方案，迅速选择一个最好的该方向列车编组计划方案。它用明显的关系表示各站编组方案之间的可以配合和不可以配合的关系。

在计算 1—5 五个支点站的列车编组计划时，第 1 站有 8 个编组方案 (2, 3, 4, 5; 2+3, 4, 5; 2, 3+4, 5; 2, 3, 4+5; 2+3, 4+5; 2+3+4, 5; 2, 3+4+5; 2+3+4+5) (注：2, 3, 4, 5 表示自第 1 站到第 2 站、第 3 站、第 4 站、第 5 站车流都是直达，2+3 表示去第 2 站、第 3 站的车流合并后开到第 2 站)。其中方案 (2+3+4, 5) (2, 3+4+5) 是三支车流合并，受到前方第 2 站、第 3 站之编组计划车流组织方法不同的影响，各有两种配合方法：一种方法使合并车流仅在一个站有作业，另一种是使较远

車流在兩個站都有作業。同樣原因第1站的方案($2+3+4+5$)由四支車流合併，與前方站有五种配合方法，同一方案的各种不同配合方案所消耗的車輛小時和辦理中轉車數是不相等的。因此如按消耗的車輛小時和辦理中轉車數來看，第1站有14个不同的方案(5个+2个+2个+5个)把这14个不同方案称为第1站的車流作業方案；第2站之編組方案有四种(3,4,5; $3+4,5$; $3,4+5$; $3+4+5$)其中方案($3+4+5$)與前方站有兩種配合方法，要計算兩次，因此第2站的車流作業方案有5个。第3站的列車編組方案有兩個(4,5; $4+5$)車流作業方案也只有兩個。

以上各站車流作業方案共为21个($14+5+2$)，把第1站的14个車流作業方案橫列起來；第2，第3站的車流作業方案配合后成为第2--5站的8个配合方案(Ⅰ—Ⅷ)把它縱的排列起來。这样組成一个「單組技術直达列車編組計劃配合推算表」(以后简称推算表)。这个表上橫欄的14个方案，自6起是三支以上車流合併的，與縱欄的配合是有限制的，不能與縱欄的Ⅰ—Ⅷ全部配合，把不能配合的方格上打上×，如車流作業方案7的情况，是在第二站的車流並不編組至第四站的直达列車下發生的，因此車流作業方案7只能與縱欄的Ⅱ，Ⅳ，Ⅵ，Ⅷ，配合，即和第2站編組計劃是 $3+4,5$ 或 $3+4+5$ 的配合，其他都不能与7配合；而方案6的配合限制与7正相反；在推算表中除去打上×的方格，留下的就是絕對計算法中的全部64个配合方案。

利用五个支点站的「單組技術直达列車編組計劃配合推算表」進行列車編組計劃計算时，可以先計算出第1站的第1—5車流作業方案(用計算第一站14个車流作業方案的算尺算出，計算尺見附件)，找出其中車輛小時最節省的一个方案，因为方

案1—5是由二支以下車流合併的，不受前方車站車流組織方法的影響，因此方案1—5能与縱欄前方第2站至第五站四个支點站Ⅰ—Ⅷ8个配合方案配合。橫欄1—5中最小的一个方案，可以与縱欄的方案Ⅰ—Ⅷ中最小的一个方案配合出編組計劃方案(1) — (5)，(9) — (13)，(17) — (21)，(25) — (29)，(33) — (37)，(41) — (45)，(49) — (53)，(57) — (61)40个方案中所耗車輛小时最省的一个。

同理，第1站的車流作業方案5以后的6—14九個方案中，如果大於1—5中最小的一个，就可以不考慮再与縱欄Ⅰ—Ⅷ來配合。

因为車流作業方案6与7是同一編組方案，受前方第2站車流組織方法不同所消耗車輛小时也不同，方案6的第1站至第4站車流不在第3站有作業中轉，而方案7的第1站至第4站車流要在前方第3站中轉。所以方案6比方案7中轉作業要少，因此計算了方案6，即可以知道方案7所消耗的車輛小时要比6更大，如果方案6比方案1—5中最小的一个大，則方案7可以不算。同样的道理，方案8, 9；10—14都是同一編組方案，如8大於1—5中最小的一个，則9可以不去計算。如10大於1—5中最小的一个，則11—14可以不算，如6小於1—5中最小的一个，則仍要計算7，如8小於1—5中最小的一个，則仍应計算出9，如10小於1—5中最小的一个則应計算11, 12，如11大於1—5中最小的一个，則13、14可以不算，如11小於1—5中最小的一个，則应把13算出，如13大於1—5中最小的一个，則14不計算。

(註：1，2，3……14指第1站的14个車流作業方案以后都同，文內6大於7或小於7，都指它的車輛小时大於或小於7的車輛小时，其他皆同此。)

橫欄的第一站的14个車流作業方案計算完畢后，把需要參加配合的方案所耗車輛小时填入推算表內，再計算出縱欄Ⅰ—

Ⅷ第2至5站的8个配合方案（用計算四个支点站时的算尺計算）。把計算出來的这8个配合方案的車輛小时填入推算表中。

計算完縱、橫兩边的方案以后，即可進行列車編組計劃的配合和推算工作。如果用橫欄的方案5，7，10与縱欄的Ⅰ—Ⅷ每一个配合，5与Ⅰ—Ⅷ8个方案都能配合，选择Ⅰ—Ⅷ中最省的一个与它配合，7可以与Ⅰ—Ⅷ中的方案Ⅱ，Ⅳ，Ⅵ，Ⅷ來配合，选择这四个当中最省的一个与方案7配合，10可以与Ⅰ—Ⅷ中的Ⅰ，Ⅴ配合，选择其中較省的一个配合，其他配合方法都与此同。

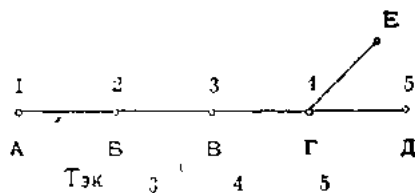
这样配合的結果，可以选择出64个方案中，就消耗作業中轉車輛小时來講是最省的几个較优方案，这些較优方案所消耗的車輛小时，可以由橫欄第一站車流作業方案的車輛小时加上縱欄第二至第五站的配合方案所消耗的車輛小时相加而得，利用这个方法可以推算出4—6个較优方案所耗费的車輛小时，也可以推算出全部64个方案的結果。

如果所选出的几个較优方案的結果，不符合支点站的作業能力时，可以在推算表中再选择几个在消耗車輛小时來講比第一次选出的較多一些，而中轉作業較少的方案來比較，这个选择工作，由於採用推算表並不困难的。

採用「單組技術直达列車編組計劃配合推算表」使五个支点站的列車編組計劃方案的配合和推算工作簡化一步，可以用計算16个至22个方案推算出五个支点站中64个列車編組計劃方案或选出其中較优的方案。

五个支点站的技術直达列車編組計劃的計算：

如已知 A—B 上行方向車流梯形圖（見圖3）



50			
100	75		
70	90	32	
10	15	8	40
90	40	95	55

圖 3

計算步驟：

(1) 填寫第1站的「車輛小時表」和「中轉車數表」(見表12, 13)：填寫方法與四個支點站時相同

(2) 計算第1站的车流作業方案：

300		
240	320	
270	360	270
	600	

表12 車輛小時表

100		
80	80	
90	90	90

表13 中轉車數表

300		
		270
2	600	

表 14

把填好的「車輛小時表」和「中轉車數表」分別放入計算尺內，把計算五個支點站第1站車流作業方案的透孔計算標尺（見附件）放到車輛小時表上移動，計算出基本方案1、2、3、4、5所消耗的車站小時，結果如下：

1	2	3	4	5
2400	2100	2120	2070	1770

這些數字是這樣求得的，如將透孔計算標尺中方案5移到車輛小時表上，就出現表14的情況，由此得出第1站的車流作業方案5所消耗的車輛小時為 $300 + 270 + 2 \times 600 = 1770$ 。因為方案5是第1站1—5五個方案中最省的一個，因此只要考慮方案5參加配合，其他方案1、2、3、4都可以不必去考慮參加配合了。

繼續計算出第1站的車流作業方案6，它所消耗的車輛小時為1740，小於方案5；因此繼續計算出方案7。方案7消耗車流小時為2060，大於方案5；因此7可以不參加配合。

計算方案8，消耗車輛小時為1880，大於方案5，因此方案8可以不參加配合；又因方案8大於5，所以方案9可以不算。

計算出方案10消耗車輛小時為1410，小於方案5；再計算出方案11車輛小時為1730，方案12車輛小時為1680，都比方案5小；因此仍要計算出方案13，它所消耗的車輛小時為2070，大於方案5；因此方案13不參加配合，它后面的方案14可以不算。

（3）算出B—D四個支點站的8個配合方案：

計算四個支點站的計算標尺，順次把B—D四個支點站的8個配合方案算出，方法與以前計算四個支點站時間同。8個配合方案計算結果為：

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
3350	3120	2820	3630	2935	2705	2405	2335

把計算出來的縱、橫兩欄各方案車輛小時填入推算表（表14）中。

（4）利用推算表進行列車編組計劃方案的配合和選擇：

計算完第1站及第2站至第5站的車流作業方案后即可進行列車編組計劃方案的配合。由上面計算得，第Ⅰ站14個車流作業方案中有5、6、10、11、12五個方案參加配合。把方案5與Ⅰ—Ⅷ中車輛小時最節省的方案配合而成列車編組計劃方案(61)，方案6可以與Ⅰ—Ⅷ中的Ⅰ，Ⅲ，Ⅴ，Ⅶ配合。取其中最省的一個Ⅶ配合成列車編組計劃方案（54）。同樣方案10與Ⅴ配合成列車編組計劃方案（40）；方案11與Ⅵ配合而成（48）；方案12與Ⅶ配合而成（56）。

利用推算表推算出上面配合成的五個較優的列車編組計劃方案所消耗的車輛小時，例如把第1站的方案5所耗的車輛小時1770加上與它配合的方案Ⅶ所消耗的車輛小時2335，即為列車編組計劃方案(61)所消耗的車輛小時 $1770 + 2335 = 4105$ 。再用計算尺算出五個較優方案在各站所辦理的中轉車數，結果如下：

參加配合的方案		列車編組計劃方案	車輛 小 時	中 轉 車 數			
橫	縱			計	S	B	Г
5	Ⅶ	(61)	4105	470	100	145	235
6	Ⅶ	(54)	4115	315	130	—	135
10	Ⅴ	(40)	4345	365	270	—	95
11	Ⅵ	(48)	4435	350	270	180	95
12	Ⅶ	(56)	4035	495	270	—	225

將上面計算出來的3個較優方案進行分析比較，方案(56)，